

O'zbekiston

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

Как показали исследования [14], важнейшим требованием, которому должна отвечать поверхность формующей оснастки в момент укладки бетонной смеси, является гидрофобность, оцениваемая краевым углом смачивания, и минимальная адгезия бетонной смеси к рабочей поверхности формы. В период твердения бетона легкость съема железобетонного изделия обеспечивается образованием гидрофобных веществ на поверхности железобетонных изделий, что в свою очередь снижает адгезию бетона к поверхности формы.

Такие полимерные материалы, как полиэтилен, винипласт, капрон, фторопласт, кремнийорганические и эпоксидные композиции обладают высоким краевым углом смачивания

поверхности, который колеблется в пределах 90-120°, то есть примерно в тех же пределах, что и для металлических поверхностей, смазанных соляровым маслом, прямыми и обратными эмульсиями [14, 16-21]. Сцепление бетона с поверхностью некоторых полимерных материалов по величине приближается к сцеплению бетона со смазанной стальной поверхностью [14]. Низкая сцепляемость бетона с поверхностью формы, легкость съема отвержденного железобетонного изделия с рабочей поверхности формующей оснастки, возможность создания рельефной поверхности широкой номенклатуры облицовочно-декоративных изделий открывает перспективный путь применению полимерных материалов в формующих оснастках.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бурный рост производства древесностружечных и вафельных плит Ctryrik B // North Joqqr and Timber Proccss. 1984 vol. 32. № 9. -P. 8-9.
2. Карасев Е.И. Развитие производства древесных плит. /Уч. пособие для вузов. М. МГУЛ. 2001. -С. 3-10; 89-93.
3. Суровцева Л.С. Технология и оборудование производства композиционных древесных материалов. //Учебник для вузов. Издательство Архангельского гос. техн. ун-та, 2001. -С. 3-7; 180-210.
4. Deppe HJ., Ernst K. MDF - mitteldichte Faserplatten./ DRW-Verlag. 1996. 200 s; -С. 10-21; 102-120.
5. Deppe HJ., Ernst K. Taschenbuch der Spanplattentechnik (4. Auflage)./ DRW-Verlag, Stuttgart, BRD. 2000. -С. 5-10; 112-164.
6. European Panel Federation (EPF). Annual Report. 2001 - 2002. -С. 3-6; 282-311.
7. Soine H. Holzwerkstoffe - Herstellung und Verarbeitung./ DRW-Verlag. 1995. 368 S; -P.3-6;282-311с.
8. Клёсов А.А. Древесно-полимерные композиты.// Сб. Научные основы и технологии. 2010. - С.5-14; 210-272.
9. Варанкина Г.С. Совершенствование технологии изготовления древесностружечных плит // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды IV Междунар. Евразийского симпозиума. - Екатеринбург, 2009. - С. 110-113.
10. Угрюмов С.А. Совершенствование технологии производства композиционных материалов на основе древесных наполнителей и костры льна // Дисс. докт. техн. наук. - М.: МГУЛ, 2008. -С. 4-21.
11. Волынский В.Н. Технология древесных плит //Уч. пособие для вузов. Архангелск. 2007. - 300с.
12. Гребенникова А.В. Материаловедение в производстве древесных плит и пластиков // Учебник для техникумов.- М.: Лесн. пром-сть. 1988. -С. 3-9; 80-92.
13. Дроздов И.Я., Кунин В.М. Производство древесноволокнистых плит //Учебник для подготовки рабочих на производстве. № 2. - М. Высшая школа. 1975. - 328 с.
14. Козаченко А.М., Модлин Б. Д. Общая технология производства древесных плит (2-е изд.). //Учебное пособие для ПТУ. М. Высшая школа. 1990. - 144 с.
15. Леонович А.А. Технология древесных плит: прогрессивные решения. //Уч. пособие. - СПб. Химиздат. 2005. - С. 4-6; 182-200.

---

### ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ФОРМАХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Ш.А. Аликобилов, Ё.С. Раджабов, Н.С. Абед, М.Б. Мухитдинов, Т.О. Камолов, Т.У. Улмасов

Одним из основных преимуществ полимерных материалов по сравнению с другими конструкционными материалами является то, что с введением в них различных

компонентов и ингредиентов можно изменять их свойства в требуемом направлении в весьма широких пределах [1-26].

Надо отметить, что одним из основных требований к полимерным материалам необходимых для применения их в оснастках, является низкая сцепляемость к бетонной смеси и высокая адгезия к стальным формам. В этом направлении в настоящее время существует достаточное количество научных исследований и накоплен определенный опыт по применению полимерных материалов для покрытия формирующей оснастки [6-18].

Рассмотрим некоторые из этих работ, представляющие наибольший интерес для нашей цели.

Для формирующей оснастки при производстве железобетонных изделий без пропаривания используются такие термопластичные пластмассы как винипласт, фторопласт, полиэтиленовая и полиамидная

пленки, стеклопластики КАСТ, КАСТ-В, ВФТ-С. Их применение ограничивается температурным интервалом 50-60 °С, то есть они практически пригодны для случаев естественного твердения бетона и немедленной распалубки.

На ряде отечественных заводов железобетонных изделий освоен беспрессовый метод изготовления форм балконных плит, сборочно-разбросочных щитовых опалубок и т.д. из стеклопластика. УкрНИИ- проектом разработаны и получили распространение вкладыши из капрона. Были применены полиамидные и винипластовые покрытия на рабочих поверхностях скользящей опалубки при воздействии элеваторов, также были применены в опалубках стеклопластики [6], состав которых представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Состав стеклопластика, примененного в опалубках при производстве железобетонных конструкций

Наименование компонентов	% содержание по весу
1. Полиэфирная смола ПН-1 (33 % раствор в стироле)	70
2. Стекланный жгут марки ЖС-3	30
3. Гидроперекись изопропилбензола (инициатор)	3% от веса смолы
4. Раствор нафтната кобальта в стироле (10% ускоритель)	8% от веса смолы
5. Перекись атилметилкетона	2% от веса связующего

Листовой стеклопластик толщиной 6 мм обрамлялся угловой сталью 45x45x4 на клее ЭПЦ-1 или ЭПЦ-2, а деревянные бруски соединялись со стеклопластиком клеем Н-88. Ввиду низкого сцепления стеклопластика с бетоном через 36-48 часов опалубку переставляли на новое место бетонирования. Бетонная поверхность получалась гладкая, глянцевая. После распалубки на поверхности стеклопластика остается налет от цементного молока, составляющий 30-60% общей площади щитов.

Этот налет легко снимается влажной тряпкой. Смачивание водой рабочей поверхности стеклопластиковой опалубки перед формованием бетона обеспечивает хорошее качество его поверхности, так как создаваемая водяная микропленка пластифицирует бетон при вибрации, благодаря чему облегчается съем [6].

Определенные успехи в повышении эффективности стальных форм с применением полимерных материалов достигнуты сотрудниками ВНИИЖБ [7].

В последние годы формы с рабочими поверхностями из полимерных материалов все больше внедряются в производство зарубежными фирмами [29].

Лабораторией Монса по Кемикелз Лимитед разработан термопластичный материал лустрекс для покрытия рабочей поверхности формирующей

оснастки. Толщина листов 1,6-2,3 мм, размером до 2 м<sup>2</sup>. Фирмой Юнайтед Стейс Руббер Компани (США) изготавливаются облицовочные листы из термопластичной пластмассы. Одна сторона их глянцевая, другая - рельефная, что дает возможность получать бетонные изделия с различной фактурой [15]. В ФРГ формы облицовываются армированным плексигласом. В Голландии для деревянных форм распространен лак "Пластмаль". Интересен опыт завода железобетонных изделий в Бушице (Чехословакия), на котором смазка форм полностью исключена благодаря покрытию формирующей поверхности оснастки эпоксидной смолой ПГ-40.

Опыт зарубежных и отечественных предприятий показал, что опалубка из термопластичных полимерных материалов обладает хорошей износоустойчивостью и многократной оборачиваемостью при немедленной распалубке и естественном твердении бетона. Более стойкими к воздействию температур и влаги оказались терморезактивные смолы: кремнийорганическая, фенолформальдегидная и эпоксидные [6-19].

Заслуживают внимания, разработанные авторами работы [9] двухслойные полимерные покрытия на рабочей поверхности стальных форм. Первый слой покрытий из клея МПФ-1 и кремнийорганического лака, а второй слой на

основе фенолоформальдегидной и кремнийорганической смолы. Благодаря различным функциональным свойствам двухслойное покрытие обеспечивает высокую работоспособность формам.

Применение полимерных материалов на рабочих поверхностях опалубки бетонных и железобетонных изделий открывает большие возможности для замены стали деревянными, полимерными, бетонными и железобетонными материалами в зависимости от объема и конфигурации получаемых железобетонных-строительных конструкций. При этом достигается значительное облегчение веса опалубок с одновременным решением вопроса смазки, что позволяет улучшить условия труда при производстве бетонных и железобетонных изделий.

По этому направлению определенные успехи достигнуты сотрудниками ТашПИ под руководством д.т.н., доц. Б.А.Шипилевского [20-24].

Разработаны весьма эффективные для железобетонных-строительных конструкций полимерные и полимер-бетонные матрицы [20], позволяющие получать изделия облицовочно-декоративного назначения с различными рельефами и орнаментными узорами [21], что очень важно для придания индивидуальности бетонным и железобетонным изделиям. При сочетании этого метода с использованием цветных бетонов можно практически на высоком уровне решать вопросы индивидуализации и архитектурной выразительности бетонных и железобетонных изделий облицовочно-декоративного назначения. Интересными являются проводимые под руководством Б.А.Шипилевского в последнее время научно-исследовательские работы по разработке полимерных матриц для изготовления облицовочно-декоративных полимерных конструкций, получаемых путем прессования из пленочных полимеров [24].

Из анализа литературных данных видно, что применение полимерных материалов на рабочих поверхностях опалубок при производстве бетонных и железобетонных изделий является весьма эффективным на всех участках технологического процесса.

При этом достигается устранение одного из трудоемких технологических процессов - смазки поверхностей форм, повышение эффективности опалубок, качества выпускаемой продукции, улучшение условий труда, обеспечение архитектурной выразительности, индивидуальности зданий и т.д.

Однако, несмотря на эффективность применения полимерных материалов в оснастках

и матрицах, на практике возникают трудности, связанные с низкой долговечностью полимерных материалов во время эксплуатации. Кроме того, полимерные материалы сравнительно дороги и многие из них дефицитны, что требует рационального использования их в каждом конкретном случае. Поэтому одной из важнейших задач по применению полимерных материалов в оснастках является обеспечение их высокой долговечности. Это требует всестороннего изучения с учетом всех влияющих факторов.

Подробно этот вопрос изучен Д.Б.Гершбергом [24-27]. Автором тщательно изучены условия эксплуатации стальных форм и причины разрушения поверхности полимерных покрытий в процессе эксплуатации. Систематизированы опалубки в зависимости от условий их эксплуатации. На основе проведенного анализа автором рекомендованы для применения несколько композиций на основе эпоксидной смолы и кремнийорганического лака с введением графита или фторопластовой суспензии.

Большое внимание автор уделил изучению внутренних напряжений, прочности пленки на разрыв, и их влиянию на долговечность покрытий. Сделана попытка прогнозировать долговечность покрытий использованием этих прочностных свойств.

Аналогичные исследования по определению долговечности опалубок с полимерными покрытиями были проведены Т.С.Эвангелу [28].

Однако, как показали наши исследования, только внутреннее напряжение и прочность на разрыв не являются общим критерием оценки долговечности покрытий. В отдельных случаях разрушение рабочей поверхности может происходить и из-за низкой износостойкости к абразивному воздействию или недостаточной ударной прочности полимерных покрытий.

Необходимости обеспечения высокой износостойкости применяемых полимерных покрытий, хотя это и упоминается в приведенных работах, не уделено достаточного внимания и этот вопрос требует всестороннего изучения, как в качественном, так и в количественном отношении. Это может быть достигнуто только с приведением фундаментальных лабораторных исследований по изучению характера и закономерности изнашивания полимерных материалов и покрытий на их основе в условиях абразивной среды, наиболее реально имитирующей условия эксплуатации опалубок, с применением современных методов исследования.

С.А. Расулов, Ф.К. Абдуллаев, В.П. Брагина, Ш.Н. Саидходжаева. Композиционные материалы в литье.....	100
Г.Б. Бегжанова, З.Б. Якубжанова, Д.Д. Мухитдинов, Н.Д. Махсудова, М.И. Искандарова. Формирование гибридных добавок на основе техногенных отходов и оптимизация состава цементов с их использованием.....	102
М.М. Арипова, П.Х. Расулева, Н.А. Холхужаева. Разработка технологии переработки отходов на основе фосфогипса и введение их в керамическую массу.....	105
М.М. Абралов, Н.З. Худойкулов. Борирование стали в техническом карбиде бора.....	108
Sh.N. Kiyomov, N.N. Kiyomova. Hardening of isocyanate-free urethane-epoxy oligomer.....	111
Л.К. Махкамова, Ш.А. Муталов, О.С. Максумова. Волокнообразующие сополимеры акрилонитрила.....	113
С.Б. Мирзажонина, С.Т. Маткаримов, Н.К. Боходирова. Мис бойитиш фабрикаси чикиндилари таркибидан темир ва алюминий бирикмаларини ажратиб олиш технологияси.....	116
<b>4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов</b>	
З.Э. Мусабекков, Ж.О. Хакимов, О.О. Даминов, Б.З. Эргашев, Х.З. Уралова. Загрязнение атмосферы вредными выбросами транспортных средств вблизи дорожно-транспортной инфраструктур.....	120
Ф.А. Ибатов, А.А. Мамагалиев, А.Р. Сейтназаров, Ш.С. Намазов. Товарные свойства азотфосфоркалийсодержащих удобрений на основе аммиачной селитры, Кызылкумских фосфоритов и хлорида калия.....	124
Н.М. Исламбекова, Н.М. Мухиддинов, Б.Б. Очилдиев. Пилла сифатини яхши ҳолатда сақлашда сирт фаол моддалардан фойдаланиш йўллари.....	127
М.И. Мамасалиева. Автомобилсозликда ишлатиладиган полимер втулкалар ва уларнинг физик-механик хоссалари.....	131
B.A. Rahmonov, F.B. Eshqurbonov, B.B. Ahatov. Xondiza polimetall konidagi olingan ruda maydalanish darajasi ajratiladigan mis konsentrati unumiga ta'siri.....	134
A.R. Aripov, F.E. Axtamov, B.R. Voxidov, R.G. G'oyibnazarov. O'zbekiston sharoitida vermikulit asosida turli mahsulotlar olish imkoniyatlari.....	136
Ж.М. Бекпўлатов, М.М. Якубов, Х. Ахмедов, Ш.Ш. Пардаев, Н. Абдурахмонова. Флотация хвостов ангренской золотоизвлекательной фабрики АО «Алмалыкской ГМК» с новыми реагентами.....	140
А.М. Эминов, Ю.К. Жуманов, И.Р. Байжанов, М.Т. Боймуродова, М.У. Насиров. Перспективы использования каолинов Узбекистана в составе алюмосиликатной керамики.....	144
А.А. Касимов. Управление ведением аварийно-спасательных и других неотложных работ при авариях на химически опасных объектах.....	149
Э.А. Пирматов, А.Н. Шодиев, З.Б. Рахимжонов, А.А. Саидахмедов, Д.К. Хакбердиев. Исследование процесса регенерации соды и щелочи из содовых растворов выщелачивания спеков мембранным электролизом.....	152
<b>5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов</b>	
Дж.С. Файзуллаев, К.С. Негматова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова, Т.О. Камолов. Методы исследования физико-механических свойств металлокомпозитного термоупрочненного арматурного проката класса А500С.....	156
G.A. Ikhtiyarova, A.S. Mengliyev, Sh.T. Raxmonov. Different methods for obtaining of chitin and chitosan from apis mellifera and their use in the coloring process of fabrics.....	159
<b>6. Вести из лаборатории</b>	
Д.К. Холмуродова, Д.Ш. Киямова, С.С. Негматов, Н.С. Абед. Исследование влияния связующего на зольность угольных брикетов.....	161
К.М. Иноятлов, Ш.В. Рахимов, К.С. Негматова, Н.С. Абед, Т.У. Улмасов, З.У. Махаммаджанов, Н.О. Умирова, С.У. Султонов, М.А. Бабаханова, Ш.А. Бозорбоев, С.К. Имомназаров, Ё.С. Раджабов, М.А. Абдуразаков. Влияние диффузионных и реляционных процессов на формирование адгезионного контакта материалов.....	162
Ш.В. Рахимов, К.С. Негматова, З.У. Махаммаджанов, К.М. Иноятлов, Н.О. Умирова, Ш.А. Бозорбоев, Н.С. Абед, С.К. Имомназаров, Т.У. Улмасов, М.А. Бабаханова, С.У. Султонов. Об электронной теории адгезии материалов.....	164
М.М. Якубов, Д.Б. Холикулов, Д.Ю. Шаропова, О.Н. Болтаев. Технология получения фосфида меди (Cu <sub>3</sub> P) в виде припоев и легирующего компонента сплавов на медной основе.....	165
Ё.С. Раджабов, Н.С. Абед, Ш.А. Аликобилов, Т.У. Улмасов. Современное состояние производства железобетонных конструкций и пути повышения их эффективности путем применения смазочных и антиадгезионных полимерных материалов рабочей поверхности, формирующих их оснасти.....	167
Ш.А. Аликобилов, Ё.С. Раджабов, Н.С. Абед, М.Б. Мухитдинов, Т.О. Камолов, Т.У. Улмасов. Применение композиционных полимерных материалов в формах для повышения эффективности производства железобетонных строительных конструкций.....	169
Ё.С. Раджабов, Ш.А. Аликобилов, С.С. Негматов, Т.О. Камолов, М.Б. Мухитдинов, Т.У. Улмасов. Комплексный анализ современного состояния железобетонных формирующих оснасток в производстве строительных конструкций и изделий, пути повышения их эффективности.....	172
М.Б. Мухитдинов, Ш.А. Аликобилов, Ё.С. Раджабов, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Т.О. Камолов, Т.У. Улмасов. Исследование условий эксплуатации покрытий в рабочих поверхностях оснастки из композиционных полимерных материалов с целью выявления основных факторов, влияющих на их долговечность.....	174
Р.И. Абдуллаева, В.С. Туляганова, С.С. Негматов, Р.Х. Пирматов, Г.Ф. Валиева. Исследование керамико-технологических и диэлектрических свойств электрокерамических композиционных материалов на основе местного и вторичного сырья.....	176
Р.И. Абдуллаева, В.С. Туляганова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, Г.Ф. Валиева. Технология получения композиционных электрокерамических материалов.....	178